

Abstract for JP50-92844

An arc welding apparatus for automatically welding a steel material is described, which includes a guard nozzle surrounding a non-consumable electrode and a shielding nozzle disposed outside the guard nozzle. When a welding rod is being automatically employed between the electrode and the steel material to be welded, an inert gas for protecting the electrode is supplied from within the guard nozzle and a shielding gas as a CO₂ gas, or a mixed gas of CO₂ and O₂ or an inert gas, is supplied from within the shielding nozzle. The welding rod contains a deoxidizing agent, and CO₂ and the deoxidizing agent together cause a deoxidizing reaction in the melted metal portion. Meanwhile, the electrode is protected by the protective inert gas supplied from within the guard nozzle.



(2000円) 特 許 願 1

特許庁長官殿

昭和 48.12.19 日

1. 発明の名称 アーク溶接装置

2. 発明者
住 所

〒100 東京都千代田区丸の内30番地
三菱電機株式会社 生産技術研究所内

氏 名 シノダ タロウ (ほか1名)

3. 特許出願人 郵便番号 100
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 進 藤 貞 和

4. 代 理 人 郵便番号 100
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内

氏 名(6699)弁理士 葛 野 信 一

5. 添付書類の目録

(1) 明 細 書 1通
(2) 図 面 1通
(3) 委 任 状 1通
(4) 出願審査請求書 1通

特 許 庁

48.12.22

① 日本国特許庁

公開特許公報

① 特開昭 50-92844

④ 公開日 昭50.(1975) 7.24

② 特願昭 48-143176

② 出願日 昭48.(1973) 12.19

審査請求 有 (全8頁)

庁内整理番号

6832 61

⑤ 日本分類

12 B/12

⑥ Int.Cl²

B23K 9/16

明 細 書

1. 発明の名称

アーク溶接装置

2. 特許請求の範囲

非消耗電極と前記電極の保護ノズルと、前記ノズルの外側に配置したシールドノズルとを備え、溶加心線を自動的に送給するようにしたものにおいて、前記電極の保護ガスとして不活性ガスを、シールドガスに炭酸ガスあるいは炭酸ガスと酸素あるいは不活性ガスの混合ガスを用い、脱酸剤を含む溶加心線を用い、前記炭酸ガスと脱酸剤により溶融金属中の脱酸反応を積極的に行なわせるとともに、前記電極を保護することにより、電極の消耗を防ぐようにしたこととを特徴とする鋼材の自動溶接用アーク溶接装置

3. 発明の詳細な説明

この発明は鋼材の自動アーク溶接等において、長時間の連続使用に耐える溶接装置の開発に関する。

本来、自動溶接を行なう際、溶接開始前に、

各溶接条件をあらかじめセットすれば、後は溶接終了まで作業者は溶接装置を監視する必要がないのがたてまえであるがことアーク溶接に關しては電極消耗、スパッタ付着など後ほど詳述するような不都合な現象がおこるため、作業者はつねに溶接装置とくに溶接トーチを監視するとともに、たえず補修を行なう必要があり、多くの人手と時間を費していた。本発明は以上のような点にかんがみ、溶接作業中に溶接トーチを補修する必要がなく、溶接開始から終了まで、常に安定した溶接結果が得られるような溶接装置を提供するものである。

以下従来の溶接法の欠点を示すとともに本発明の内容を一実施例について説明する。

第1図は通常用いられている炭酸ガスアーク溶接におけるトーチ付近を示したものである。この溶接法はシールドガスとして安価な炭酸ガスあるいは炭酸ガスと酸素の混合ガスを用いることを特徴としたものである。以下本文中では炭酸ガスあるいは炭酸ガスと酸素との混合ガス

を総称して炭酸ガスとして記述する。

図において、溶加心線(1)はコンタクトチップ(2)を通じて給電され、母材(3)との間にアーク(4)を点じ、溶融池(5)が形成されている。この際、溶融池(5)内への大気中の酸素等の混入を防ぐために、シールドノズル(6)を通じてシールドガス(7)が供給され、溶融池は保護されている。炭酸ガスアーク溶接法では、このシールドガスに安価な炭酸ガスを用いている。さらに溶加心線(1)の中には、溶融池(5)内に含まれる酸素をとりのぞくための脱酸剤として多量のシリコン (Si)、マンガ (Mn) 等の元素が含まれている。したがってこの溶接法においては、溶融池内では鋼中に含まれる酸素とシリコン、マンガ等の脱酸剤との反応が行なわれ、それぞれ SiO_2 、 MnO 等のスラグとなつて溶融池上に浮上する。この際、鋼中の酸素と反応しきれなかつた脱酸剤は、シールドガスとして供給される炭酸ガス中の溶解酸素と反応し、すべてスラグとなり浮上する。これが炭酸ガスアーク溶接法の基本原理である。

この溶接法の長時間連続使用をさまたげていた。

第8図は通常のTIG溶接法におけるトーチ付近の様子を示したものである。このTIG溶接法では、電極としてタンクステン等の高融点非消耗電極(4)を用い、母材(3)との間にアーク(4)を点じている。この際、溶融池(5)を大気から保護するためにシールドノズル(6)を通じて、アルゴン等の不活性ガスをシールドガス(7)として用いている。この方法では溶加心線を母材(3)と電極(4)との間に外部から加えて溶接を行なうこともある。この溶接法では、電極(4)は積極的に保護されていないため、溶融池(5)からのスパッタ、金属蒸気や溶加心線からの小滴の飛散等により、長時間連続使用すると電極(4)の先端が汚染され、たびたび電極先端をヤスリ等によりみがく必要があり、これを怠ると安定なアークが維持できないばかりか、電極の消耗を促進するおそれがあつた。したがって、つねに電極先端の状態を監視する必要があり、これがため、この溶接法の連続使用を困難なものにしていた。

が、この溶接法においては、一般に第2図に示すように、スパッタがはなはだしく発生する。スパッタとは、第2図(a)に示すように溶加心線(1)の先端で溶融した金属(8)の一部が母材(3)に移行しないで小滴(9)となりアーク(4)の外に飛散し、これが第1図に示すコンタクトチップ(2)の先端やシールドノズル(6)の先端に付着し、溶接できなくなることがある。また同図(b)のように短絡を伴う移行の際には短絡が破れる際、溶融金属(8)が、ちぎれて小滴(9)となりアーク(4)の外に飛散する。また溶融池(5)からガスが逸出する際にも同様の現象がおこる。いずれの場合も飛び散つた小滴(9)（これをスパッタという）が前記ノズル先端に付着したり、ビード近辺に付着し、ビード外観をはなはだしく粗悪なものにするのみならず、ついにはシールドガス(7)の流れを乱して溶接結果を劣悪にしたり、はなはだしい場合には溶加心線(1)の送給を停止せしめることもある。したがって溶接作業中、時々コンタクトチップ付近を清浄にする必要があり、そのため

またアーク(4)はシールドガス(7)によつて囲まれているとはいへ拘束されていないため、硬直性——すなわち電極方向と同一方向に維持されること——がなく、その結果指向性にとほしいという難点があつた。したがって母材(3)の表面状況その他により、アーク(4)は動きまわることもあり蛇行ビードを形成することもある。これらは電極(4)の汚れがはげしくなるととくに生じやすく、このような点からも常に溶接状態を管理する必要があつた。また鋼材の組成が粗悪で、多量のガス成分を含んでいる場合には溶融池(5)の凝固時に多量のガスを放出し、これにより溶着部内部にブローホール等の溶接欠陥(11)を形成することがたびたびあつた。

本発明は以上にのべたような欠点をとりのぞくために、電極を保護するとともに、アークに指向性を与え、さらに炭酸ガス溶接におけるような冶金反応を積極的に利用することにより溶接欠陥の発生を阻止できる新しい溶接法をもたらしめるのである。

第4図は本発明の一実施例である。非消耗電極(4)は拘束ノズル(2)とアルゴン等の不活性ガスによる電極保護ガス(7)によつて保護されるとともに、アーク(4)は強い指向性を与えられる。さらに拘束ノズル(2)の外側にもうけられたシールドノズル(6)からは炭酸ガス(あるいは酸素、あるいは不活性ガスとの混合ガスでも良い)が、シールドガス(7)として供給される。このシールドガス(7)はアーク(4)をとり囲むように出ているので、アーク周囲を冷却し、それによるサマルピンチ効果によつてアーク(4)は緊縮したものになり、エネルギー密度が上昇するとともに指向性も強くなるという二次的な効果をも生じさせる。さらに溶加心線(1)が電極(4)と母材(3)との間に送給され、溶融池(5)内では前述の冶金反応が行なわれ、これによりブローホール等の欠陥のない良好なビードを得ることができる。なお、小入熱条件にて溶接を行なう際には、溶加心線(1)を用いなくても良好な溶接が行なえることを維持している。また、図においては溶加心線に電

力供給を行なっていないが、従来行なわれているように、前記溶加心線(1)と母材(3)との間に電圧を加え供電すれば、前記溶加心線中に流れる電流によるジュール発熱を利用して溶着金属量を増大させて溶接を行なうこともできることは言うまでもない。第5図は本方法において得られたビード中に残留する脱酸剤の含有量の一例を示すものであるが、これからもわかるように、本発明の方法による溶着金属が良好な脱酸状態であることがわかる。

第6図は本発明の他の実施例を示すものである。このようにシールドノズル(6)を拘束ノズル(2)の両側に、溶接進行方向と直角方向に配置させることにより、アーク(4)を溶接進行方向に長い長円形のものにすることができる。このように熱源を前後に分布させると、予熱効果があり、溶接能率が上がるとともに、通常高速条件域で発生するアンダカット等の欠陥をも軽減させることができる。

第7図は本発明の他の実施例を示すものであ

るが、この場合拘束ノズル(2)とシールドノズル(6)との間に拘束ノズル保護用の保護ノズル(4)を備えたことが特徴である。従来、拘束ノズル(2)の下端部に炭化物や金属蒸気等が付着すると、電極(4)と拘束ノズル(2)、母材(3)との間に本来のアーク(4)とは別に、アーク(4)と並列にシリーズアークが発生するといわれている。これが発生すると、拘束ノズル(2)が焼損されるばかりでなく、アーク状態が不安定になり、ビードに欠陥をもたらすようになる。したがって拘束ノズル(2)の下端面を清浄に保つてやれば、上記のような現象はなくなるわけである。この実施例では、拘束ノズル(2)と保護ノズル(4)との間にアルゴン等の不活性ガス(8)を流すことにより、拘束ノズル(2)を保護するとともに、シリーズアーク等の発生を防止し、長時間連続使用にたえるようになつている。

第8図は長時間連続使用後のノズル付近の状態を示した写真である。同図(a)は通常の炭酸ガスアーク溶接におけるスパッタのシールドノズ

ルおよびコンタクトチップに付着した状態を示している。このような状態になると溶接は不可能になり、ときどき付着物を除去する必要がある、人手と時間を必要とする。同図(b)は、本発明を実施した装置のノズル付近の写真であるが、(a)と同時間使用したにもかかわらず、スパッタ等の付着もなく、長時間連続使用に適していることを示している。

また、溶接実施結果によると、電極の消耗も従来のTIG溶接に比較すると、著るしく少なかった。

第9図は本発明の実施によつて得られたビードの断面形状の一例を、シールドガス中の炭酸ガスの含有量に従つて整理したものである。図中のBw, B_{max}, Bhの曲線はそれぞれ最大ビード巾、最大溶け込み深さ、最大余盛高さの測定結果の一例を並記したものである。溶接条件の一例を示すと、溶接電流200(A)、溶接電圧35(V)、溶接速度20(cm/min)、非消耗電極保護用ガス流量——アルゴンガス1(L/min)、保

護ノズル径—— ϕ (mm), 電極——トリウム入りタンゲステン $\phi 3$ (mm), 母材は軟鋼 S41 材, 板厚 δ (mm) であり、溶加心線は市販の炭酸ガスアーク溶接用心線 $\phi 1.2$ mm のものであり、心線送給速度は 27 (mm/min) である。

この図からもわかるように炭酸ガスの含有量が増加するに従つて最大ビード巾 B_m , 最大俯け込み深さ P_m は増大し、最大余盛高さ B_h は減少している。またシールドガス中の炭酸ガス含有量が 0% の場合には、ビード外観は第10図(a)に示すように、こぶ状のビードとなり乱れるが、前記シールドガス中に炭酸ガスを若干でも混合せしめれば、第10図(b)に示すような良好なビード外観を示すようになり、炭酸ガスの効果がよくわかる。

このようにシールドガス中の炭酸ガスの含有量を適宜変化させることにより、とけ込み形状を任意に制御することも可能である。

またいづれの場合にも溶加心線を加えることによるスパッタ等の発生はみられない。

炭酸ガス含有量に従つて示した図、第10図は本発明の実施により得られた溶接ビードの外観の一例を示す図である。

図において、(1)は溶加心線、(2)はシールドノズル、(3)は非消耗電極、(4)は保護ノズルである。なお図中、同一番号はそれぞれ同一部分あるいは相当部分を示す。

代理人 葛野 信一

特開 昭50-92844 (4)

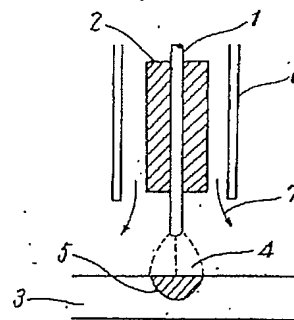
以上のべたように、本発明によれば、電極の保護により、その消耗を防ぐとともに、溶加材中の脱酸剤と炭酸ガスによる十分なる脱酸効果によつて、健全な溶接ビードが得られる。

このように本発明は、長時間連続自動溶接用の溶接装置として、その果たす役割は非常に大きなものである。

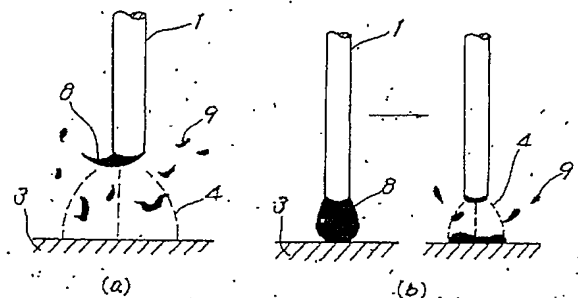
4. 図面の簡単な説明

第1図は炭酸ガスアーク溶接法の概略図、第2図はスパッタの説明図、第3図はTIG溶接法の説明図、第4図は本発明の実施例を示す図、第5図は本発明の実施により得られた溶接金属中に残留する脱酸剤の含有量の分析結果の一例を示す図、第6図は本発明においてシールドガス供給方向を溶接方向と直角方向にした場合の実施例を示す図、第7図は本発明において拘束ノズル保護用のノズルを有する場合の実施例を示す図、第8図はスパッタの付着状態を比較した図、第9図は本発明の実施により得られた溶接ビードの断面形状の一例をシールドガス中の

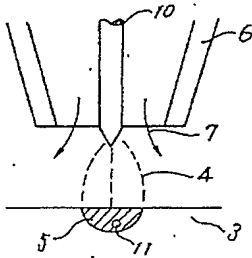
第1図



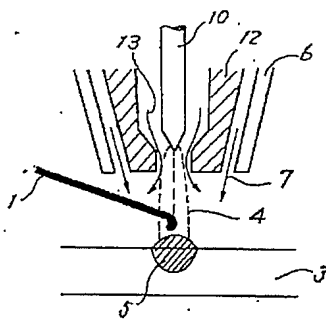
第2図



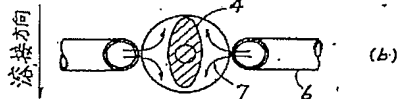
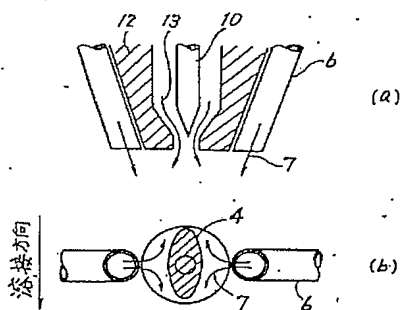
第 3 図



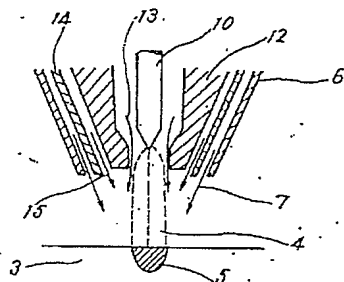
第 4 図



第 5 図

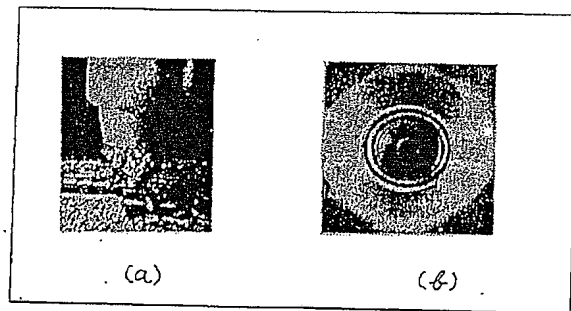


第 6 図



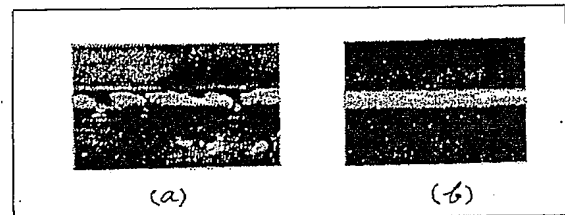
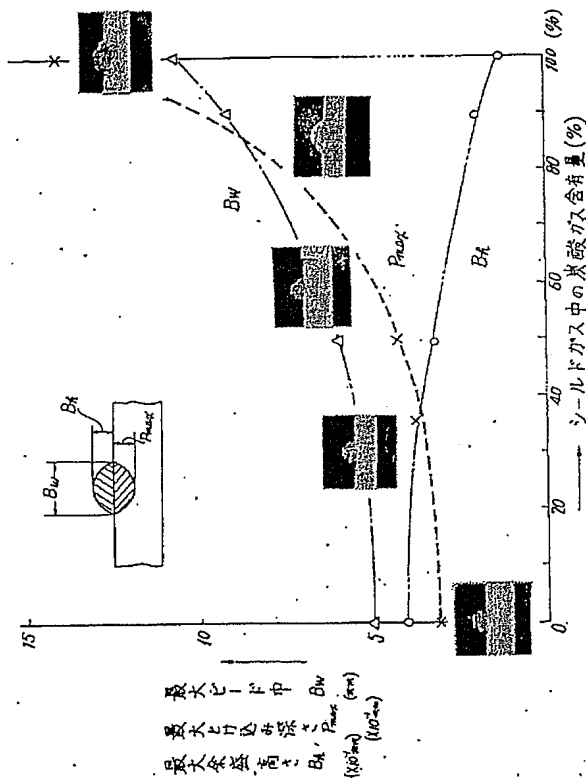
第 7 図

	Mn	Si
溶加心線中の含有量		
溶着金属中の含有量	100% アルゴンシールド	
	100% 炭酸ガスシールド	



第 8 図

第9図



第10図

α 前記以外の発明者

住 所 尾崎市南町水字中野30番地
三菱電機株式会社 生産技術研究所内

氏 名 ヒラモト セイゴ

手 続 補 正 書 (自 発)

昭和49年10月23日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示

特願昭 48-148178³

2. 発明の名称

アーク溶接装置

3. 補正をする者

事件との関係
住 所
名 称 (601)

特許出願人
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社
代表者 進 藤 貞 和

4. 代 理 人

住 所
氏 名 (6699)

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
弁理士 葛 野 信 一

特 許 庁
49.10.25

5. 補正の対象 図面才 5 図

6. 補正の内容

(1) 図面才 5 図を添付の通り訂正する。

		Mn (%)	Si (%)
溶加心線中の含有量		6.45	0.70
溶着金属中の 含有量	100% アルゴン シールドの場合	1.43	0.68
	100% CO ₂ シールドの場合	0.94	0.32

手 続 補 正 書 (自発)

昭和49年10月30日



5. 補正の対象 図面才 5 図

6. 補正の内容

(1) 図面才 5 図を添付の通り訂正する。

特許庁長官殿

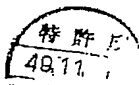
1. 事件の表示 特願昭 48-148176

2. 発明の名称 アーク溶接装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 進 藤 貞 和

4. 代 理 人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
氏 名 (6699) 三菱電機株式会社
弁理士 葛 野 信



第 5 図

		Mn (%)	Si (%)
溶加心線中の含有量		1.45	0.70
溶着金属中の 含有量	100% アルゴン シールドの場合	1.43	0.68
	100% CO ₂ シールドの場合	0.94	0.32